NOV 21 1898

# ÜBER STILLUNG

VON

# LEBER- UND NIERENBLUTUNGEN

## MIT DAMPF UND HEISSER LUFT.

---

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

RUPRECHT-KARLS-UNIVERSITÄT

ZU

**HEIDELBERG**

VORGELEGT VON

HERMANN SCHNEIDER
APPROB. ARZT VON PFORZHEIM.

---

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Heidelberg

Dekan und Referent: Geh.Rat Prof. Dr. CZERNY.

TÜBINGEN 1898

VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG

# ÜBER STILLUNG

VON

# LEBER- UND NIERENBLUTUNGEN

## MIT DAMPF UND HEISSER LUFT.

---

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

RUPRECHT-KARLS-UNIVERSITÄT

ZU

**HEIDELBERG**

VORGELEGT VON

HERMANN SCHNEIDER
APPROB. ARZT VON PFORZHEIM.

---

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Heidelberg

Dekan und Referent: Geh.Rat Prof. Dr. CZERNY.

TÜBINGEN 1898

VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153303_0046

Sonderabzug aus **Beiträge zur klinischen Chirurgie.** XXI. Band. III. Heft.

Ideale Blutstillungsmethoden müssen einen augenblicklichen, vollständigen, festen und dauernden Verschluss der blutenden Lumina bewirken, bei möglichst geringer Schädigung der näheren oder weiteren Umgebung ihres Wirkungsbezirks. Die normale Kontraktionsfähigkeit der Gefässwandungen kann dabei zur Unterstützung der Wirkung herangezogen werden.

Für grössere Gefässe mit selbständiger Wandung ist die aseptische Ligatur, eventuell unterstützt durch künstliche Blutleere, das gesuchte Ideal.

Anders liegt die Sache bei Organen, die mit grossem Gefässreichtum geringe Selbständigkeit der Gefässwände und weitgehende Brüchigkeit des umgebenden Gewebes verbinden, Verhältnisse, wie sie die grossen Drüsen, die blutbereitenden Stellen und andere Eingeweide darbieten. Hier wird man versuchen müssen, möglichst rasch

die ganze blutende Fläche mit fester Deckung zu versehen. Je oberflächlicher diese feste Decke bleibt, je weniger lebendes Gewebe zu ihrer Bildung zerstört werden muss, je weniger Fremdkörper sie enthält, kurz, je näher sie dem reinen, aseptischen Blutschorfe steht, um so mehr wird sie dem anzustrebenden Ideal in dieser Richtung entsprechen.

An Versuchen, ein sicher wirkendes Mittel dieser Art zu finden, hat es nicht gefehlt. Eine kurze Zusammenstellung der für Leberwunden empfohlenen Blutstillungsmethoden mag davon einen Begriff geben.

Bei den glänzenden Erfolgen der aseptischen Ligatur versuchte man natürlich zunächst, diese in irgend einer Form auf die Leber zu übertragen. Man legte Klemmpinzetten an; man fasste die einzelnen Lumina und zog sie vor, um die Umschnürung vornehmen zu können; man machte Umstechungen einzelner Gefässe, wie ganzer Gefässbezirke. Die Resultate waren mässig, zum Teil schlecht.

Bonneno ersann eine eigene Lebernaht, die der Mürbe des Gewebes trotzen und so Vereinigung der Wundränder, wie Blutstillung ermöglichen sollte; das Verfahren erwies sich wenig aussichtsreich.

Man versuchte nun, das Operationsfeld nach Esmarch blutleer zu machen. Einzelne griffen direkt zum elastischen Schlauch und legten ihn um den ganzen Lappen (Lücke und Israel), andere führten mit Hilfe eines Troikarts elastische Schnüre durch die Substanz der Leber und schnürten Teil für Teil gesondert ab (Kaltenbach).

Man presste das Gewebe zwischen Fischbeine (Ceccharelli); man faltete es zwischen Myomnadeln, eventuell mit Excision eines Keils (Ullmann). Jedes dieser Verfahren wies einzelne Erfolge auf, keines bot absolute Sicherheit.

Einzelne gingen ganz radikal vor und schritten zur temporären Unterbindung der Pfortader und der Art. meseraica, zwei langwierigen, umständlichen und bedenklichen Eingriffen, die dabei für sichere Wirkung nicht die geringste Gewähr boten.

Daneben wurden wieder und wieder alte und neue mechanische, chemische und thermische Methoden erprobt. Man setzte auf den Thermokauter grosse Hoffnungen. In der That erfüllte er einen Teil derselben. Aber grössere Lumina vermag er nicht zu schliessen. Dazu kommt, dass der Kontakt mit dem Gewebe einige beträchtliche Nachteile bedingt: der gebildete Schorf bleibt leicht am Thermo-

kauter hängen und wird so wieder abgelöst; der glühende Teil bedeckt sich mit einer Kruste verbrannten Gewebes, das die Wirkung schädigt; endlich kommt es gar nicht selten zu profusen Blutungen bei oft ganz geringfügigem Eindringen des Thermokauters in die Tiefe. Fritsch versuchte, die letzteren Nachteile auszuschalten, indem er die Berührung des Gewebes vermied und durch die strahlende Hitze des Thermokauters zu wirken suchte. Bei einer schwachen Leberblutung beim Hund erprobte ich das Verfahren, ohne indessen bedeutenden Erfolg zu bemerken.

Noch unsicherer als der Thermokauter erwies sich die galvanokaustische Schlinge.

Chemische Agentien wirken ebenfalls nicht sicher. Dazu kommt bei vielen eine unbestimmbare, oft recht beträchtliche Tiefenwirkung mit Gefahr von Embolie und Thrombose.

Einfache Kompression und Tamponade mit sterilen und antiseptisch imprägnierten Stoffen, eventuell mit Fixation des Tampons auf der blutenden Fläche, giebt oft glänzende Erfolge. Doch steht man dabei schliesslich immer vor der Frage, den angetrockneten Tampon wieder zu entfernen und so eine erneute Blutung zu gewärtigen oder aber einen Fremdkörper dauernd in der Bauchhöhle liegen zu lassen. Die Tamponade mit dem Omentum, die Snegirew angiebt, vermeidet das letztere Dilemma. Doch ist sie bis jetzt nur in einem Falle angewandt.

Eine unstillbare Leberblutung an der Moskauer Klinik, eben die schliesslich durch Omentumtamponade bewältigte, brachte Prof. W. F. Snegirew auf den Gedanken, ein Mittel, das er in die Therapie der Uterusblutungen erfolgreich eingeführt, auch zur Stillung parenchymatöser Blutungen zu verwenden: dies ist der heisse Wasserdampf.

In der Deutschen med. Wochenschrift 1894, p. 747, veröffentlichte Snegirew seine ersten Erfahrungen. Ich gebe sie zum Teil wörtlich wieder.

Snegirew erprobte den Dampf als Blutstillungsmittel zuerst in seiner gynäkologischen Praxis 1887. Bei unstillbaren Uterusblutungen dilatierte er und führte in die Uterushöhle einen gefensterten Katheter ein, in dessen Innerem sich ein Metallrohr befand, das mit einem kleinen, nicht näher geschilderten Dampfkessel in Verbindung stand. Liess er nun den heissen Dampf $^1/_2$—1 Minute in das Cavum uteri einströmen, so floss aus dem Katheter eine dunkle fleischbrühartige Flüssigkeit ab; Foetor, Empfindlichkeit und Blutungen der Schleimhaut verschwanden so-

fort, ohne dass das Verfahren der Patientin Schmerzen bereitet hätte.

Fast noch glänzender sind die Resultate bei Uebertragung des Verfahrens auf andere Blutungen. Snegirew schreibt: 1) man kann beliebige Leberstücke ohne den geringsten Blutverlust entfernen; 2) man kann ohne Blutverlust beliebige Teile der Milz entfernen; 3) man kann ohne Blutverlust ganze Lungenlappen ausschneiden; 4) ganze Teile der Niere entfernen; 5) bis zu einer gewissen Grösse auch solche aus dem Hirn; 6) Blutungen aus der spongiösen Substanz der Knochen werden gestillt; das Mark wird verbrüht und die Wiederherstellung des Knochens verläuft regelmässig; 7) man kann beim Hund fast ein ganzes Uterushorn ohne Blutverlust amputieren; 8) die Art. femoralis beim Hund, quer oder der Länge nach durchschnitten, blutet bei Einwirkung des Dampfs nicht; 9) Haut- und Muskelblutungen stehen momentan; 10) die Wunden nach Anwendung des Dampfs heilen per primam; die verbrühten Teile organisieren sich.

Diese Versuche wurden an Hunden gemacht. Bei ihren glänzenden Resultaten glaubte sich Snegirew berechtigt, das Verfahren auch auf den Menschen zu übertragen. Im Sommer 1893 wurden unter Anwendung des Dampfs, als einzigem blutstillenden Mittel, im Alexiner-Semstwo-Hospital in Moskau mit gutem Erfolg folgende Operationen vorgenommen: 1) fünf Kniegelenksresektionen, ohne elastische Binde, ohne Ligaturen und Quetschpincetten; 2) eine Exstirpatio mammae carcinomatosae; 3) mehrere Entfernungen adipöser und carcinomatöser Neubildungen der Haut; 4) mehrere Cervixamputationen; 5) Fibromyotomien, wobei namentlich die Blutungen aus dem Amputationsstumpf zu stillen waren; 6) Knochenresektionen und Sequestrotomien; 7) Behandlung von Abscesshöhlen und sinuösen, sowie fistulösen Gängen (besonders tuberkulöser Natur) mittels Dampf.

Eigentümlicherweise fehlen unter diesen Operationen am Menschen solche an parenchymatösen Organen. Es handelt sich um Fälle, bei denen die bisherigen Blutstillungsmethoden Gutes leisten oder, wie bei 7., mehr um Erfolge der desinficierenden als der blutstillenden Wirkungen des Dampfes. Indessen sind ja die Versuche beim Hund auch bei parenchymatösen Blutungen durchaus günstig ausgefallen. Die am Schluss des Artikels versprochenen weiteren Berichte konnte ich in der Litteratur nicht finden. Die Rede über Wirkungen des Dampfes, die Snegirew auf dem medicinischen Kongress zu Moskau 1897 in der gynäkologischen Abteilung hielt, beschränkte sich auf die gynäkologisch wichtigen Resultate des Verfahrens.

Seit der ersten Empfehlung im Jahre 1894 haben sich auch nur wenige andere Aerzte mit dem Verfahren beschäftigt. So teilt

L. Pinkus [1]) eine Reihe von Fällen verschiedener Art aus seiner Praxis mit, bei denen der Dampf gute Erfolge erzielte. Besonders empfiehlt er ihn zur symptomatischen Behandlung inoperabler Uteruscarcinome, ferner bei Endometritis hyperplastica. R. Schick hat ebenfalls den gynäkologischen Teil des Dampfverfahrens nachgeprüft, empfiehlt aber an Stelle des schlecht lokalisierenden Dampfes Spülungen mit heissem Wasser, die eine beliebige Abstufung der Tiefenwirkung gestatten sollen. Seine Versuche der Blutstillung an andern Organen mittels Dampfes ergaben negative Resultate. Durch die Freundlichkeit von Herrn Dr. Schoemaker erfuhr ich noch von einer weiteren Nachprüfung der Angaben Snegirew's, die Dr. Kouwer in Leyden vornahm. Er brachte im Tierversuch bei einer ziemlich stark blutenden Leberwunde durch Dampf nicht nur Stillstand der Blutung, sondern auch ungestörte Heilung zuwege. Doch bekam er den Eindruck, dass das Verfahren sehr viel Zeit koste und dieselben Resultate durch Kompression schneller zu erreichen seien. Zudem schrecke die starke Verbrühung des Gewebes auch weit in der Umgebung des behandelten Teiles von Versuchen beim Menschen ab.

Ich ersah somit aus der Litteratur, dass die nachprüfenden Autoren auf gynäkologischem Gebiet die günstige Wirkung des Dampfs anerkannten, dagegen von seinen blutstillenden Wirkungen bei andern Organen als dem Uterus keineswegs überzeugt schienen. Doch waren die Versuche in letzterer Richtung sehr vereinzelt und nicht systematisch durchgeführt, die Resultate der Snegirew'schen Arbeiten andrerseits so glänzend, dass es der Mühe wert erschien, eine methodische Nachuntersuchung, wenigstens des für die Praxis wichtigsten, auf Leber und Niere bezüglichen Teils, vorzunehmen.

Als Versuchsobjekte für eine solche wurden Kaninchen gewählt. Ich zog diese Tiere den Hunden, an denen Snegirew operierte, deshalb vor, weil sie billig und leicht zu beschaffen sind; weil ferner, der Kleinheit der Tiere wegen, die Blutstillung leicht zu bewirken schien; weil die Versuche von Ponfick nachgewiesen haben, dass die Vernichtung selbst bedeutender Bruchteile der Leber ohne Nachteil von Kaninchen ertragen wird, und endlich, weil die Gefahr einer Peritonitis geringer ist, als beim Hund, zwei Vorzüge, die es leichter erscheinen liessen, spätere Stadien des Schorfs der mikroskopischen Untersuchung zugänglich zu machen.

Zur Erzeugung des Dampfes benutzte ich im Laufe meiner Versuche verschiedene Apparate: zunächst einen alten Carbolspray, ca.

1) Centralblatt für Gynäkologie 1895.

50 cm hoch, mit einer Wasserkapacität von etwa 2 l; späterhin einen grossen, gusseisernen Kochtopf, der auf 3 Atmosphären Druck geprüft war, mit einem fünfteiligen Bunsenbrenner als Wärmequelle. Ein roter oder grauer Gummischlauch, nach Pinkus gegen heissen Dampf weniger empfindlich als die schwarzen, von ca. $^1/_2$ m Länge führte den Dampf zu einem Endstück, das anfangs aus Glas, später aus Metall, mit einer Vorrichtung zur Veränderung des Lumens, gewählt wurde. Durch die Güte des Herrn Prof. Snegirew konnte ich am Ende meiner Versuche auch seinen Originalansatz erproben. Er unterscheidet sich von dem meinigen indessen nur durch grössere Länge, durch die Einschaltung eines Korkcylinders, der die Handhabung erleichtern soll, sowie durch die Unveränderlichkeit seines Lumens, das ca. $^3/_4$ mm Durchmesser hat.

Die Versuchsanordnung war folgende: Nachdem der Dampf in genügender Menge entwickelt war, wurde das Kaninchen in den Bereich des Schlauches gebracht, durch 2—5 ccm Aether subkutan in Narkose versetzt, an den zur Incision bestimmten Stellen rasiert und desinficiert. Anfänglich wurde auch in einer Reihe von Fällen Aether in der Maske, ferner Schleich'sche Morphium-Cocain-Lösung beim Kaninchen, später bei Hunden Morphium und Chloroform mehrfach zur Narkose verwandt. Eine deutliche Differenz in der Stärke der Blutung bei Anwendung verschiedener Mittel konnte ich nicht beobachten. Auf den Verdauungszustand der Tiere wurde bei Leberoperationen keine Rücksicht genommen, da die Originalarbeit keine diesbezüglichen Angaben macht.

Nach Beendigung dieser Vorbereitungen wurde bei Leberoperationen in der Linea alba eingeschnitten, ein Lappen vorgezogen und durch Unterpolstern mit steriler Gaze vor der Wunde fixiert. Darauf wurde entweder oberflächlich am konvexen Teil des Lappens ein Stück abgetragen oder ein Teil der Lappenkante reseciert. Bei der Grösse der Wunde wurde von Fall zu Fall möglichste Gleichheit angestrebt.

Bei den Nierenoperationen war das Verfahren mutatis mûtandis dasselbe. Der Schnitt wurde parallel der Wirbelsäule geführt, die Niere luxiert und der obere Pol, bei späteren Versuchen auch seitliche Stücke an der Konvexität abgetragen.

Vor Einwirkung des Dampfes wurde dann die Stärke der Blutung konstatiert. Ich bezeichne als schwache Blutung eine solche, bei der nur aus einzelnen Punkten Blut strömt; als mittlere eine über die ganze Wunde gleichmässig verbreitete, eventuell mit ein

oder dem andern spritzenden Gefäss; als starke Blutung eine arteriell pulsierende oder wesentlich aus spritzenden, zahlreichen Gefässen stammende.

Nachdem dies für jeden Fall bestimmt war, wurde bei komprimiertem Gummischlauch das Ansatzrohr vor die Wunde geführt und ich liess den Dampf ausströmen. Bei schwachen Blutungen steigerte sich dabei öfters die ausströmende Blutmenge im Anfang.

Natürlich wurde zuerst versucht, alle Stellen gleichmässig zu vaporisieren. Da aber an einzelnen Teilen die Wirkung sofort eintrat, an andern trotz längster Behandlung oft kein Resultat zu erreichen war, so mussten letztere im Verhältnis viel tiefer verschorft werden. Es liess sich deshalb eine Einheit der Wirkung, bezogen auf die Fläche, nicht aufstellen. Die angestrebte Gleichheit der blutenden Wunden gestattet trotzdem einigermassen einen Vergleich der einzelnen Fälle.

Bei der Anwendung des Apparats zeigten sich gleich einige Schwierigkeiten, deren Beseitigung versucht werden musste. Zunächst stieg die Temperatur des ausströmenden Gemischs von Dampf und kondensiertem Wasser nicht über 85—90° C. Die Ursache dafür lag wohl in der Länge der Leitung. Indessen liess sich diese nicht wesentlich verkürzen, da man das Operationsfeld nicht dicht neben den Dampfkessel legen kann und ausserdem eine gewisse Bewegungsfreiheit des Ansatzes zur gleichmässigen Behandlung aller Wundteile durchaus unentbehrlich ist. Ich versuchte daher, auf anderen Wegen vorzugehen, indem ich den Schlauch mit Stoff umwickelte. Die Abkühlung blieb unbeeinflusst. Ich komprimierte das Rohr und erhöhte so den Druck im Kessel, um den Dampf rascher austreten zu lassen; die Temperatur am Ausflussende blieb die gleiche. Inzwischen war der eiserne Kochtopf fertig geworden und ich konnte nicht nur die Flamme auf das Fünffache verstärken, sondern auch bei sehr erhöhtem, gut regulierbarem Druck, bei beliebig veränderlichem Lumen des Ansatzes und mit gut umwickeltem Schlauch arbeiten. Ein besseres Resultat war auch so nicht zu erzielen. Bei einem Druck, der genügte, den Dampf auf 2—3 m zu schleudern, stieg die Temperatur am Ende des Ansatzes nicht über 91° C. Dabei nahm die Wassermenge, die neben dem Dampf herausgeschleudert wurde, unverhältnismässig zu. Als ich trotzdem versuchte, unter diesem Druck zu arbeiten, rissen mir Dampf und Wasser ganze Löcher in die behandelten Organe. In einem Fall erfolgte der Tod des Versuchstiers auf dem Operationstisch und die Sektion ergab in Niere und Herz schaumiges Blut, so dass ich mich des Gedankens nicht erwehren konnte, es habe Einpressung von Luft ins Gefässsystem durch die Nierenwunde stattgefunden. Nach diesem Ergebnis begnügte ich mich mit den leicht zu erreichenden Temperaturen von

85 -90° C. am Ansatzlumen. Ich konnte dies um so ruhiger thun, als in den Arbeiten meiner Vorgänger jede Angabe über diese Schwierigkeit fehlt. Snegirew verwendete Schläuche von derselben Länge wie ich, wird demnach am Ausflussende kaum höhere Temperaturen gehabt haben. Dr. Pinkus verwendete den Dampfkessel eines Inhalationsapparats, bei einer Leitungslänge von 65 cm.

Anfangs versuchte ich auch, das mit dem Dampf auf die Wunde strömende Kondenswasser zu beseitigen, da ich mit reinem Dampf arbeiten wollte. Da indessen auch über diesen Punkt die Originalarbeit schweigt, ein Schaden für die Blutstillung ausserdem nicht zu ersehen war und endlich ein Techniker, mit dem ich die Sache besprach, die gänzliche Beseitigung des Schadens für unmöglich erklärte, so begnügte ich mich schliesslich damit, den Dampfkessel nur bis zur Hälfte zu füllen und bei geringem Druck zu arbeiten. Ich erreichte so wenigstens eine bedeutende Verminderung des dem Dampfstrahl beigemengten Wassers.

Späterhin gelang es mir, sowohl das Kondenswasser gänzlich zu beseitigen, wie auch die Temperatur am Ansatzende beliebig zu steigern, indem ich den austretenden Dampfstrahl durch den unten noch zu schildernden Heissluftapparat treten liess. Doch waren die Resultate mit dem Heissluftapparat allein so gute, dass ich darauf verzichtete, die Wirkungen dieser Kombination näher zu untersuchen. Ein einzelner Versuch zeigte mir, dass der überhitzte Dampf blutstillend wirkt, mit einem, dem Snegirew'schen ähnlichen Schorf, bei etwas rascher eintretender Wirkung. Im Gegensatz zu den oben geschilderten lösten sich zwei weitere Schwierigkeiten bei der Anwendung des Apparats verhältnismässig leicht und gut.

Die Lokalisation der Dampfwirkung auf die Wunde erreichte ich durch dichte Bedeckung der Umgebung mit steriler Gaze und möglichste Verdünnung des Dampfstrahls.

Der Ueberhitzung des Organs durch den Dampf und das von der Gaze angesaugte heisse Wasser wurde durch öfteren Wechsel der Kompressen und Abspülung mit kalter Kochsalzlösung begegnet.

Bevor ich diese Vorsichtsmassregeln getroffen, gingen, ausser dem oben erwähnten, drei Versuchstiere auf dem Operationstisch plötzlich ein. In zwei von diesen Fällen war an Stelle der allgemeinen Narkose die lokale Anästhesie nach Schleich (schwächste Lösung: 0,01 Cocain, 0,005 Morph. mur., 0,2 Natr. chlor., aq. ad 100,0) angewandt worden. Eine Cocain-Morphium-Intoxikation wäre also möglich. Allerdings ertrug ein Kaninchen, kleiner als die verendeten, 6 ccm der Lösung subkutan ohne jeden Schaden. Ebenso ein zweites, grösseres, bei dem die gleiche Operation, wie bei den eingegangenen Tieren, vorgenommen wurde. Letzteres war allerdings nur 7 Sekunden dem Dampf ausgesetzt, während die toten Tiere je 20—40 Sekunden behandelt waren. Ausser den erwähnten beiden Tieren ging noch ein drittes, bei dem sehr vorsichtig

Aether mittels Maske appliciert wurde, nach einer Dampfwirkung von 20 Sekunden, ebenfalls ohne besondere Erscheinungen und deutlichen Sektionsbefund im Collaps zu Grunde.

Die Möglichkeit eines nervösen Shoks infolge Ueberhitzung der betreffenden Organe ist bei den drei Fällen nicht ganz auszuschliessen. Sie blieben vereinzelt. Denn nach Einführung der tiefen Narkose mittels subkutaner Aetherinjektionen und bei regelmässigem nochmaligem Kompressenwechsel kamen weitere Todesfälle nicht vor.

Ich kann nach diesen Auseinandersetzungen nunmehr die Resultate meiner Untersuchung im Einzelnen geben, ohne weiterhin auf die Methode des Verfahrens einzugehen.

Ich verfüge über Versuchsprotokolle, die an ca. 20 Kaninchen bei Muskel-, Leber- und Nierenblutungen aufgenommen wurden. Die Versuche an Muskeln gab ich bald wieder auf. Stärkere parenchymatöse Blutungen aus der Muskelsubstanz sind beim Kaninchen kaum zu erreichen. In zwei Fällen, wo stärkere Gefässe im Muskel getroffen waren, sah ich mich gezwungen, zu unterbinden, da der Dampf, trotz sehr langer Anwendung, versagte.

Von den Leber- und Nierenoperationen gebe ich im Folgenden Auszüge aus meinen Protokollen:

## I. Leber.

1. Kaninchen, mittelgross. Op. 19. X. Kantenstück reseciert; schwache Blutung durch 22 Sek. Dampf gestillt.

2. Kaninchen, mittelgross. Op. 22. X. Flächenwunde, ca. 2-Markstückgross; schwache Blutung durch 30 Sek. Dampf gestillt.

3. Kaninchen, klein. Op. 23. X. Kantenstücke reseciert; schwache Blutung durch 30 Sek. Dampf gestillt.

4. Kaninchen, klein; Schleich'sche Anästhesie. Op. 25. X. Kantenstück reseciert; mittlere Blutung durch 40 Sek. Dampf gestillt, † bei der Bauchnaht.

5. Kaninchen, klein; oberflächliche Aethernarkose. Op. 26. X. Flächenwunde wie oben; mittlere Blutung durch 20 Sek. Dampf gestillt, † bei der Reposition.

6. Kaninchen, klein; Aether subkutan. Op. 27. X. Kantenstück reseciert; mittlere Blutung durch 16 + 16 Sek. Dampf gestillt. Kompressenwechsel.

7. Kaninchen, gross. Op. 28. X. Flächenwunde wie oben; schwache Blutung durch 6 + 4 + 2 Sek. Dampf gestillt.

8. Kaninchen, klein. Op. 30. X. Kantenstück reseciert; schwache Blutung durch 15 Sek. Dampf gestillt.

9. Hund, mittelgross. Op. 9. XI. Kantenstück reseciert; Wunde hat 5—7 cm im Geviert; mittelstarke Blutung, ca. 5 Minuten Dampf wirken nicht blutstillend.

## II. Niere.

10. Kaninchen, mittelgross. Op. 23. X. Oberer Pol ca. 3 mm dick reseciert; schwache Blutung durch 7 Sek. Dampf gestillt.

11. Kaninchen, mittelgross. Op. 23. X. Excision des oberen Pols wie oben; mittlere Blutung durch 10 + 4 + 6 + 10 Sek. Dampf nicht gestillt; wegen drohenden Collapses Blutstillung durch Kompression der blutenden Fläche mit Gaze beendet.

12. Kaninchen, gross. Infiltrationsanästhesie Schleich. Op. 25. X. Oberer Pol reseciert wie oben; mittlere Blutung durch 5 + 5 + 10 Sek. Dampf gestillt.

13. Kaninchen, gross; oberflächliche Aethernarkose (Maske). Op. 26. X. Oberer Pol reseciert wie oben; mittlere Blutung durch 16 Sek. Dampf gestillt; † sofort; schaumiges Blut im Herzen.

14. Kaninchen, mittelgross; Aether subkutan. Op. 27. X. Oberer Pol reseciert wie oben; mittlere Blutung durch 13 + 6 + 12 + 18 + 15 Sek. Dampf nicht gestillt; durch Kompression der blutenden Fläche mit Gaze Stillung beendet.

15. Kaninchen, gross. Op. 28. X. Seitliches Stück excidiert; mittlere Blutung durch 14 + 8 + 6 + 14 Sek. Dampf gestillt.

16. Kaninchen, gross. Op. 29. X. Seitliches Stück excidiert; starke Blutung durch 30 + 30 + 60 + 15 + 15 Sek. Dampf nicht gestillt. Paquelin rotglühend 120 Sek. angewandt; Blutung steht.

Es ist demnach die Blutstillung mit Dampf beim Kaninchen in allen Fällen von Leberblutung, sowie in vier Fällen von Nierenblutung gelungen. Doch war keine dieser Blutungen stark gewesen. In drei Fällen von Nierenblutungen, worunter eine starke, versagte der Dampf völlig; ebenso bei einer mittelstarken Leberblutung beim Hund. Somit scheint aus meiner Versuchsreihe hervorzugehen, dass blutstillende Wirkungen dem Dampf allerdings zukommen. Während aber seine Anwendung in der gynäkologischen Praxis die glänzendsten Resultate erzielt, ist sie für Leber- und Nierenoperationen kaum zu empfehlen. Rein parenchymatöse Blutungen sind auch hier beim Kaninchen zu stillen. Stärkere Blutungen, besonders solche arteriellen Charakters, bewältigt der Dampf nur sehr langsam oder gar nicht.

In einzelnen Fällen erwies sich die Kompression der blutenden Fläche noch wirksam, wo der Dampf versagte. Bei der einzigen starken Nierenblutung zeigte sich auch der Thermokauter

dem Dampf überlegen. Rechne ich dazu, dass die Lokalisation der Dampfwirkung immerhin schwierig ist, dass ferner die Kontrolle durch das Auge sehr behindert wird, indem der Dampf das Operationsfeld verhüllt, so wird man verstehen, dass eine weitere Prüfung des Verfahrens an anderen Organen nicht aussichtsreich erschien und deshalb unterblieb.

Uebrigens will ich nicht unterlassen, zu erwähnen, dass ich bei einem Kaninchen die Gelenkenden des Kniegelenks resecierte und die Blutstillung mit Dampf zu Stande brachte. Als ich andern Tags nachsah, fand ich in der sehr verbrühten Wundhöhle eine starke Nachblutung.

Es erübrigen einige Worte über die makroskopische und mikroskopische Reaktion der Organe bei der Vaporisation. Zunächst trat überall eine starke Verbrühung der obersten Schichten auf, die sich durch grauweisse Verfärbung äusserte. Zugleich schwoll die Umgebung akut an. Bei den Muskeln kam es ausserdem zu rythmischen, maximalen Kontraktionen. Die Schwellung blieb meist längere Zeit bestehen. Bei der Leber ergriff sie in der Regel den ganzen Lappen. Bei der Niere wird das ganze Organ afficiert; die Kapsel schien sich am Wundrand förmlich zurückzuziehen. Einmal fand ich die Schwellung bei der Leber noch nach drei Tagen. Die grauweisse Verfärbung dehnte sich meist nach beendeter Blutstillung noch etwas aus und setzte sich mit scharfer Grenze vom Gesunden ab. Einzelne Adhäsionen am Schorf und in seiner Umgebung fanden sich bei fast allen Fällen.

Die Dicke des Schorfs war gering. Während schon nach ganz kurzer Einwirkung der Schorf sehr tief zu greifen schien, fand ich, selbst nach einer Minute Vaporisation auf einer Stelle, das Gewebe nie tiefer als $^1/_2$ cm ergriffen; meist handelte es sich um 2—3 mm und weniger.

Mikroskopisch fand sich bei frischen Schnitten regelmässig eine starke Dilatation der Gefässe bis zu ziemlicher Tiefe. In Präparaten vom 2. Tag trat schon eine deutliche Abgrenzung des verschorften Teils vom Gesunden, durch verschieden dicke Rundzelleninfiltrate auf; bei der Leber fanden sich auch im Gesunden Rundzellenvermehrungen zwischen Leberzellen, die das Bild einer beginnenden Cirrhose vortäuschen konnten. Im Schorf war die Kernfärbung unmöglich; die Zellleiber erschienen gequollen und getrübt.

Diese Bilder liessen die Deutung zu, dass die blutstillende Wirkung des Dampfs auf Quellung und Eiweissgerinnung der Leber-

zellen mit mechanischer Kompression der kleinsten Gefässe, sowie auf Gerinnung der Gewebssäfte direkt beruht. Man könnte so zwanglos die Wirkung des Dampfs bei rein parenchymatösen Blutungen, wie das Versagen derselben bei Ergüssen aus grösseren Gefässen erklären.

Nach vier bis acht Tagen konnte man bei den Leberpräparaten ein Einwuchern von Rundzellen und Gefässen in den Schorf nachweisen. In der Niere fand sich das gleiche, doch sehr viel schwächer ausgeprägt. Auch war die Randinfiltration geringer. In der Randzone, doch offenbar noch im verschorften Teil, beobachtete ich vom 4. bis 8. Tag nach der Operation an einer Reihe cylindrischer, stark lichtbrechender, scharf konturierter, kompakter Gebilde, die in den Harnkanälchen lagen und öfters schwarze Einschlüsse enthielten. Bei Zusatz von Salzsäure verschwanden sie, bei Zusatz von Kalilauge traten sie schärfer hervor; Schwefelsäurezusatz liess einzelne feine Nadeln erscheinen. Durch altes Alaunkarmin ($^2/_3$) und Jod-Jodkaliumlösung ($^1/_3$; 1 : 2 : 100) wurden sie blauviolett gefärbt; es handelte sich also um Kalkinfarkte. Am 23. Tag fand ich sie noch unverändert vor. Ebenso später am 25. Tag bei einer mit Heissluft behandelten Niere. In der Leber fand ich keine Kalkablagerung.

Am 19. Tage war bei der Leber, am 23. bei der Niere die Organisation des Schorfs in vollem Gang. Die Angabe der Originalarbeit, dass die Dampfschorfe sich in der Regel organisierten, findet somit ihre Bestätigung.

Während ich mit den eben geschilderten Untersuchungen beschäftigt war, erschien eine Veröffentlichung von Holländer[1]) in Berlin über sein Verfahren der Lupus-Behandlung durch heisse Luft. Dies gab die Anregung, auch die Heissluft einmal auf blutstillende Wirkungen zu untersuchen.

Schon die erste Anwendung berechtigte zu guten Hoffnungen. Bei einem früher operierten Kaninchen fand ich nämlich, als ich das verschorfte Leberstück entfernen wollte, die Bauchdecken mit käsigen Abscessen durchsetzt und die Leber breit an der Bauchwand festgewachsen. Bei der Trennung erhielt ich eine profuse Blutung aus der Leber, so dass ich auf weiteres Vorgehen Verzicht leisten musste. Um nun die Blutung zu stillen und zugleich eine

1) Deutsche med. Wochenschrift 1897. Nr. 43.

Desinfektion der Bauchdecken vorzunehmen, ging ich mit dem Holländer'schen Apparat an die Behandlung der Wunde. Die Blutung stand sofort. Ebenso machten die tuberkulösen Prozesse in der Wunde keine weiteren Fortschritte, wie ich drei Wochen später feststellen konnte, da das Tier an allgemeiner Tuberkulose starb. Es wurden nun systematische Versuche angestellt, über die ich weiterhin berichten werde. Zunächst bedarf es noch einiger Worte über den Apparat und die Methodik des Verfahrens.

Der von Holländer zur Lupusbehandlung angegebene Apparat besteht aus einem Bunsenbrenner, über dem eine hohle Metallschlange angebracht ist. Ein Gebläse treibt durch diese Luft. Das Schlangenrohr läuft nach vorn in einen konischen Ansatz aus. Die Handhabung geschieht durch einen am Boden des Brenners befindlichen Holzgriff. Es ist klar, dass dies Instrument mit seinen drei Winkeln, seiner offenen Flamme, dem Gebläse, dem langen Ansatz und dem ebenfalls unentbehrlichen, immer mitzubewegenden Gasschlauch recht unbequem zu handhaben ist. Dazu kommt, dass bei jeder Neigung des Apparats die Flamme unter der Schlange hervortritt und so die Wirkung geschwächt werden kann. Diese Unbequemlichkeiten sind nur zu beseitigen, wenn es gelingt, Ansatz und Apparat zu trennen resp. durch einen beweglichen Metallschlauch von ca. 50 cm Länge zu verbinden.

Um zu sehen, ob und auf welche Entfernung eine solche Verbindung möglich ist, wurden eine Reihe verschieden langer Ansätze angefertigt und am Schlangenrohr befestigt. In einer Entfernung von $^1/_2$—1 cm vor der Spitze der Röhren brachte ich ein Thermometer vor einer Papierwand an und konnte so direkt die Temperatur der heissen Luft messen. Die Flamme des Apparats brannte bei Beginn der Versuche eine halbe Stunde.

Bei einer Ansatzlänge von 13 cm, gemessen vom Gehäuse der Schlange, erreichte die Temperatur 205° C. bei 100 Kompressionen des Gebläses in ca. 180 Sekunden, 189° C. + 12° Nachsteigerung nach beendetem Blasen, bei 100 Kompressionen des Gebläses in 40—50 Sekunden.

Bei einer Ansatzlänge von 19 cm ergaben sich:

185° C. bei 100 Kompressionen in ca. 200 Sek.

175° + 9° C. bei 100 Kompressionen in 40—50 Sek.

Bei einer Ansatzlänge von 26 cm erhielt ich:

175° C. bei 100 Kompressionen in ca. 180 Sek.

170° + 2° C. bei 100 Kompressionen in 40—50 Sek.

Versuche mit einem Ansatz von 30 cm ergaben:

180° C. bei 100 Kompressionen in 200 Sek.

160° + 2° C. bei 100 Kompressionen in 40—50 Sek.

Es handelt sich bei diesen Zahlen um Durchschnittswerte aus mehreren Versuchen.

Daraus erhellt, dass die gewonnenen Temperaturen mit der Länge des Ansatzes und der Schnelligkeit des Blasens abnehmen. Diese Abnahme ist indessen nicht so gross, dass bei einer Ansatzlänge von 30 cm und möglichst raschem Blasen eine Verminderung der blutstillenden Wirkung eingetreten wäre. Wie tief die zur Blutstillung nötige Minimaltemperatur liegt, habe ich nicht festgestellt, doch ist sie sicher noch beträchtlich unter 160° C. Genügt aber somit eine einzige Flamme selbst bei der kleinen Schlange des Originalapparats völlig, um die Luft auch bei raschestem Blasen auf und über die zur Blutstillung notwendige Temperatur zu erwärmen, genügt sie vollständig noch bei einer Ansatzlänge von 30 cm, so ist wohl der Schluss erlaubt, dass durch Vergrösserung der Schlange, Anwendung mehrteiliger Brenner und Umwicklung des Verbindungsschlauchs mit Asbest Temperaturen erreicht werden können, die auch auf 50—60 cm völlige Wirkung des Apparats garantieren. Der Operateur wird dann, wie beim Thermokauter, nur den Schlauch mit dem Ansatz zu regieren haben, während ein Diener den Apparat hält und nach der Anweisung des Operierenden das Gebläse in Thätigkeit setzt.

Bei Anwendung des Apparats in der Praxis erwies sich vorteilhaft, folgendes zu beachten: Nach einer Anheizung von 5 bis 10 Minuten prüft man die Wirksamkeit der erhitzten Luft, indem man ein Stück Papier auf ca. 1 cm vor den Ansatz hält. Ist der Apparat gebrauchsfertig, so tritt, wie Holländer angiebt, eine sofortige, cirkumskripte Braunfärbung auf. Nun bringt man den Ansatz vor die blutende Fläche und lässt langsam blasen. Unter ständigem Abtupfen des Bluts beginnt man zunächst am Rand der Wunde hinzufahren und geht dann erst langsam nach der Mitte vor. Am Rand pflegen nämlich am häufigsten Durchbrechungen und Abhebungen der Kruste vorzukommen. Spritzen Gefässe, so thut man gut, sowohl des Blutverlusts, als der leichteren Schorfbildung wegen, das Organ durch Assistentenhände komprimieren zu lassen. An stärker blutenden Stellen wird tiefer verschorft.

Indem man so vom Rand zur Mitte vorgeht, bildet sich unter der Wirkung des Apparats ein dünner, aber festhaftender, glänzend schwarzer Blutschorf, der mechanisch weiteres Ausströmen von Blut verhindert. Doch gerinnt das unter ihm angesammelte Blut erst langsam nach der Vollendung des Schorfs. Ich habe bei noch nicht ganz vollendeter Deckung der Wunde, bei verschiedener Dicke der einzelnen Teile der Kruste, ferner bei zu raschem Blasen öfter gesehen, dass das flüssige Blut ins Kochen kam, den Schorf blasig abhob und sprengte. Man muss in solchem Fall die Decke durch

Tupfer wieder auf die Wunde festdrücken und alle abgehobenen und durchbrochenen Stellen besonders intensiv weiterbehandeln.

Steht die ganze Blutung, so empfiehlt es sich, die Festigkeit und Gleichmässigkeit der gebildeten Decke zu erproben, indem man bei raschem Blasen den ganzen Schorf nochmals mit heisser Luft bestreicht. An schwachen Stellen tritt dabei regelmässig eine Abhebung oder ein Durchbruch des Schorfs ein. Hat der Schorf ausgehalten, so kann man das Organ ruhig reponieren. Die Decke sitzt dann so fest, dass sie nur durch starkes Reiben zu entfernen ist. Abspülen oder Anstreifen schadet nichts. Ich habe das öfter bei Kaninchen und Hunden erprobt.

Ich komme nun zur Besprechung der einzelnen Versuche und gebe, wie oben, Auszüge aus den Operationsprotokollen. Ich habe bei 20—30 Kaninchen und drei Hunden Leber- und Nierenblutungen behandelt.

Für die Stärke der Blutung, die Behandlung der Tiere vor, während und nach der Operation, sowie für die Art der gesetzten Wunden gelten die oben gegebenen Regeln. Nur kam ich mit wachsendem Erfolg zur Resektion immer grösserer Teile, so dass ich schliesslich bei der Leber einen ganzen Lappen, bei der Niere fast die Hälfte des Organs entfernte.

## Leber.

1. Kaninchen, mittelgross. Op. 4. XI. Oberflächliche Wunde am linken, Kantenexcision am rechten Lappen; mittelstarke Blutung. Durch 15 resp. 30 Sekunden Heissluftbehandlung gestillt.

2. Kaninchen, klein. Op. 5. XI. Oberflächliche Wunde am linken, Kantenexcision am rechten Lappen; mittelstarke Blutung. Durch je 10 Sek. Heissluft gestillt.

3. Hund, gross. Op. 9. XI. Kantenstück reseciert; Wunde hat 7 cm im Geviert; mittelstarke Blutung. 10 Min. rotglühender Paquelin ohne Wirkung; 3 Min. Heissluft — Blutung steht. Nach Excision des behandelten Stücks starke Blutung; durch 10 Min. Heissluft gestillt.

4. Kaninchen, mittelgross. Op. 10. XI. Kantenstück reseciert; schwache Blutung. Durch 15 Sek. Heissluft gestillt.

5. Kaninchen, mittelgross. Op. 11. XI. Kantenstück reseciert; mittlere Blutung. Durch 30 Sek. Heissluft gestillt.

6. Kaninchen, klein. Op. 15. XI. Flächenwunde, 2markstückgross; schwache Blutung. Durch Heissluft in 10 Sek. gestillt.

7. Kaninchen, sehr gross. Op. 18. XI. Kantenstück reseciert: mittelstarke Blutung durch 120 Sek. Heissluft gestillt.

8. Hund, mittelgross. Op. 19. XI. Kantenexcision; Wunde ca. 6 cm im Geviert; mittelstarke Blutung; durch 120 Sek. Heissluft gestillt.

9. Kaninchen, mittelgross. Op. 23. XI. Kantenstück reseciert; mittelstarke Blutung. Durch 30 Sek. Heissluft gestillt.

10. Kaninchen, mittelgross. Op. 24. XI. Oberflächenwunde, thalergross; starke Blutung. Durch 4 Minuten Heissluft gestillt. (Mehrfache Einrisse in die Lebersubstanz; Störungen im Apparat.)

11. Kaninchen, klein. Op. 25. XI. Excision eines ganzen Lappens; mittelstarke Blutung. Durch 30 Sek. Heissluft gestillt.

12. Hund, gross. Op. 10. XII. Grosses Kantenstück excidiert; mittelstarke Blutung. Thermokauter und Dampf versagen ganz; Blutstillung mit Heissluft in $1^1/_2$ Minuten beendet; mehrfach Schorf abgekratzt; die Blutung wird stark; Stillung mit Heissluft in 2 Minuten.

## Niere.

13. Kaninchen, mittelgross. Op. 9. XI. Seitliches Stück (3 mm dickste Stelle) reseciert; starke Blutung; steht nach 15 Sek. Heissluft.

14. Kaninchen, mittelgross. Op. 11. XI. Seitliches Stück wie oben, beinahe halbe Niere, abgetragen; starke Blutung; steht nach 3—4 Minuten Heissluft.

15. Kaninchen, klein. Op. 17. XI. Oberer Pol bis zur Mitte der Niere abgetragen; starke Blutung; durch 1 Minute Heissluft gestillt.

16. Kaninchen, sehr gross. Op. 18. XI. Seitenstück, mehr als $^1/_3$ der Niere, excidiert; starke Blutung; durch 3—4 Minuten Heissluft gestillt.

17. Hund, mittelgross. Op. 2. XII. Seitenstück, ca. $^1/_3$ der Niere, entfernt; Calices eröffnet; aus ca. 20 Arterien spritzt das Blut mit grosser Kraft hervor; Manuelle Kompression des Organs. Durch 5—7 Minuten Heissluft wird die Blutung völlig gestillt; keine Nachblutung.

18. Kaninchen, klein. Op. 23. XI. Seitenstück, ca. $^1/_3$ der Niere, reseciert; starke Blutung: durch 30 Sek. Heissluft gestillt.

19. Kaninchen, gross. Op. 24. XI. Seitenstück, wie oben, excidiert; starke Blutung; durch 3 Minuten Heissluft gestillt.

20. Kaninchen, klein. Op. 25. XI. Seitenstück, wie oben, excidirt; starke Blutung; durch 40 Sek. Heissluft gestillt.

Zu diesen Versuchen kamen noch etwa ebensoviele andere, bei denen sich die heisse Luft als Blutstillungsmittel bewährte; stillte ich doch mit ihrer Hilfe fast sämtliche Blutungen, die bei Excision der Schorfe (zu mikroskopischen Zwecken) auftraten. In dieser ganzen Versuchsreihe versagte die Wirkung der Heissluft auch bei den stärksten Blutungen nie; zu nachträglicher Durchbrechung des Schorfs und Nachblutung kam es nur in drei Fällen. Alle drei stammen

aus der Zeit, in der sich die Technik des Verfahrens, wie ich sie oben gab, erst langsam herausbildete. Ein Fall verlief tödlich.

Fast alle sonstigen tödlichen Ausgänge waren, vier an der Zahl, durch Peritonitis verursacht. Ein Tier starb an miliarer Tuberkulose; ein weiteres, innerhalb 24 Stunden nach der Operation, wohl an den Folgen der Narkose ($4^1/_2$ ccm Aether subkutan). Endlich starb ein kleines Tier drei Tage nach der Operation, ohne dass ich eine Todesursache fand.

Die starken Schwankungen in den zur Blutstillung nötigen Zeiträumen, bei gleicher Blutungsstärke und Wundgrösse, erklären sich durch die anfangs sehr mangelhafte Technik, welche häufige Blasenbildungen und Durchbrechungen im Schorfe zu Stande kommen liess.

Das makroskopische und mikroskopische Verhalten der Organe bei und nach Einwirkung der heissen Luft ist dem bei Anwendung des Dampfes beobachteten in vielen Punkten sehr ähnlich. Die akute Anschwellung der betroffenen Teile, die rythmischen Muskelkontraktionen, die Erweiterung der Gefässe — all das tritt bei Heissluft schwächer als beim Dampf, doch deutlich hervor, und ist demnach wohl auf reine Hitzewirkung zurückzuführen. Eine Ischämie, wie sie Holländer in der Haut sah, kann unter der Einwirkung der Heissluft bei Leber und Niere nur vorübergehend auftreten. Wenigstens fand ich schon unmittelbar nach vollendeter Blutstillung nur erweiterte Gefässe im mikroskopischen Bild.

Unter dem deckenden Blut zeigt sich das Lebergewebe auch späterhin ganz analog wie bei Einwirkung des Dampfes verändert, nur geht die Veränderung nicht so tief. Wir finden die Zellen in einer Zone von 1—2 mm Dicke degeneriert und an der Grenze des gesunden Gewebes starke Rundzellenanhäufungen. Ueber dem Gewebsschorf liegt eine Schicht von Blutgerinnseln, bedeckt vom eigentlichen Blutschorf, einer dünnen, glänzend schwarzen, strukturlosen Membran.

Die Bildung dieser Membran durch Austrocknung und Verklebung der obersten Schichten des ausströmenden Bluts scheint das Wesentliche bei der Blutstillung mittels Heissluft zu sein. Durch die Kohäsion und die Adhäsion der Membran an den Wundrändern wird das nachströmende Blut mechanisch zurückgehalten. Erst sekundär gerinnt es unter der Decke, die so mit der Zeit immer fester wird.

Die Heilung und Regeneration des verschorften Gewebes bietet

keine anderen Verhältnisse als bei Anwendung des Dampfes. Der Gewebsschorf wie das darüber befindliche Blutgerinnsel organisiert sich und schrumpft. Die schwarze Decke zeigt ein besonderes Verhalten, das ich übrigens bei Thermokauterschorfen ebenso fand. In seltenen Fällen kommt es zur völligen oder teilweisen Abstossung. Meist tritt die schwarze Membran durch Schrumpfung ihrer Unterlage einerseits, durch Ueberwuchern des Bindegewebes vom Rand her andererseits ins Innere der Narbe ein und wird hier langsam resorbiert.

In der Umgebung der Narbe fand ich in allen späteren Stadien, mit ganz seltenen Ausnahmen, einzelne Adhäsionen, meist an der Bauchwand, Befunde, die denen bei Dampfbehandlung entsprechen. Bei einer Leber fand ich 38 Tage nach der Operation die Narbe sehr klein, pigmentiert und ganz cirkumskript mit der Bauchwand verlötet; die Lappung der Leber war sehr vermindert, es fanden sich nur zwei sehr hypertrophische Teile von gleicher Grösse.

Nach 30 Tagen fand ich ebenso bei der Niere die Organisation des Schorfs im Gang.

Es bleibt mir nun noch eine Frage zu beantworten, nämlich die, ob durch die partielle Ueberhitzung mit Temperaturen bis 200° C. keine tiefere Schädigung der Organe eintritt. Dass ein Shok bei meinen Versuchen mit Heissluft nie eintrat, ist schon aus der Tabelle zu ersehen.

Die mikroskopische Untersuchung der Umgebung des Schorfes ergab stets anscheinend ganz gesundes Gewebe. Die rasche Abkühlung der Luft nach ihrem Austritt aus dem Ansatz, die Thatsache, dass unter der Schorfhaut das Blut so lang flüssig blieb, liessen erwarten, dass eine tiefergehende Erhitzung nicht zustande kam. Um indes ganz sicher zu gehen, mass ich in der Leber des Hundes die Temperatur der Nachbarschaft des Schorfes direkt durch Einstechen von Thermometern. Das Resultat übertraf alle Erwartungen. Lag das Thermometer dicht unter der Schorfmembran, so dass ich es sehen und fühlen konnte, so stieg bei einer Heissluftbehandlung von ca. 3 Minuten die Temperatur nicht über 41° C. Stiess ich das Thermometer ca. $^1/_2$ cm unter der blutenden Fläche ein und behandelte diese dann bis zu völliger Blutstillung mit Heissluft unter besonders intensiver Anwendung derselben über der Thermometerkugel, so erhielt ich 39° C., eine Temperatur, die der normalen in der Leber recht nahe steht. Eine Schädigung der Organe durch Ueberhitzung ist demnach bei Anwendung der Heissluft nicht zu befürchten.

Wir besitzen somit in der Heissluft ein Blutstillungsmittel, das bei parenchymatösen Blutungen, im Tierversuch wenigstens, Gutes leistet. Es hat vor dem Thermokauter den Vorteil voraus, dass ein Kontakt von Apparat und Gewebe vermieden wird; des weiteren, dass die gleichzeitig behandelte Fläche durch Aenderung der Ansatzweite beliebig vergrössert werden kann, also nach Bedarf schnelleres oder langsameres Arbeiten ermöglicht ist; endlich, dass es auch Blutungen aus grösseren Gefässen sicher beherrscht und somit, wie ja auch meine Tabelle zeigt, noch wirkt, wo der Thermokauter versagt.

Diese weitgehende Sicherheit der Wirkung und die Vermeidung einer Berührung der Wunde mit Fremdkörpern bilden Vorzüge der Heissluft der Gazekompression gegenüber.

Die heisse Luft gestattet, auch grosse blutende Flächen rasch mit fester Decke zu versehen. Der entstehende Schorf ist dauerhaft, aseptisch, ohne fremde Einschlüsse, unter ausschliesslicher Verwendung des ausströmenden Blutes gebildet; gesundes Gewebe wird bei seiner Bildung nur sehr wenig vernichtet; eine funktionelle Schädigung der Organe durch Ueberhitzung ist nicht zu befürchten. Da endlich bei Anwendung grösserer Schlingen und stärkerer Brenner eine Trennung des Apparats und des Ansatzes auf 50 –60 cm Entfernung vielleicht ermöglich werden kann, so wird die Handhabung des Heissluftapparates in der Praxis keine umständlichere sein, als die des Thermokauters.

Die Methode scheint demnach einer weiteren Prüfung wert, um eventuell, wenn auch zunächst nur in extremen Fällen von Leber- und Nierenblutungen, beim Menschen angewendet zu werden.

## Nachtrag.

Nach Beendigung meiner eben geschilderten Versuche wollte ich die oben angegebenen Modifikationen des Holländer'schen Originalapparates in praxi ausführen. Leider stiess ich dabei auf unerwartete technische Schwierigkeiten, deren Beseitigung bis jetzt nicht gelungen ist. Da in absehbarer Zeit die Lösung der betreffenden Fragen nicht zu erwarten steht, so übergebe ich einstweilen die Resultate meiner Versuche der Oeffentlichkeit und behalte mir vor, auf die Aenderungen des Apparats späterhin zurückzukommen. Bis dahin müsste eventuell im Bedarfsfall der wenig handliche, doch sicher wirkende Originalapparat verwendet werden.

## Litteratur.

1) Snegirew. Deutsche med. Wochenschrift 1894. p. 747.
2) L. Pinkus. Centralblatt für Gynäkologie 1895. Nr. 11.
3) R. Schick. Centralblatt für Gynäkologie 1897. Nr. 23.
4) Goubareff. Therapeutische Monatshefte 1897.
5) Jamorski. Wiener med Presse 1895. Nr. 3.
6) Holländer. Deutsche med. Wochenschrift 1897. Nr. 43.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheim-Rat Prof. Dr. Czerny meinen Dank auszusprechen für die liebenswürdige Erlaubnis, in seinem Institut meine Versuche auszuführen, für die Ueberlassung des Materials und der Apparate zu vorliegender Arbeit und besonders für das freundliche Interesse, das er an meinen Versuchen nahm. Besten Dank ferner Herrn Dr. Petersen für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie für die Anleitung und Unterstützung mit Rat und That im Lauf meiner ganzen Untersuchung.